

第18回

日本脳神経モニタリング学会

The 18th Annual Meeting of the Japan Society for Neuromonitoring

プログラム・抄録集

脳神経モニタリングの近未来

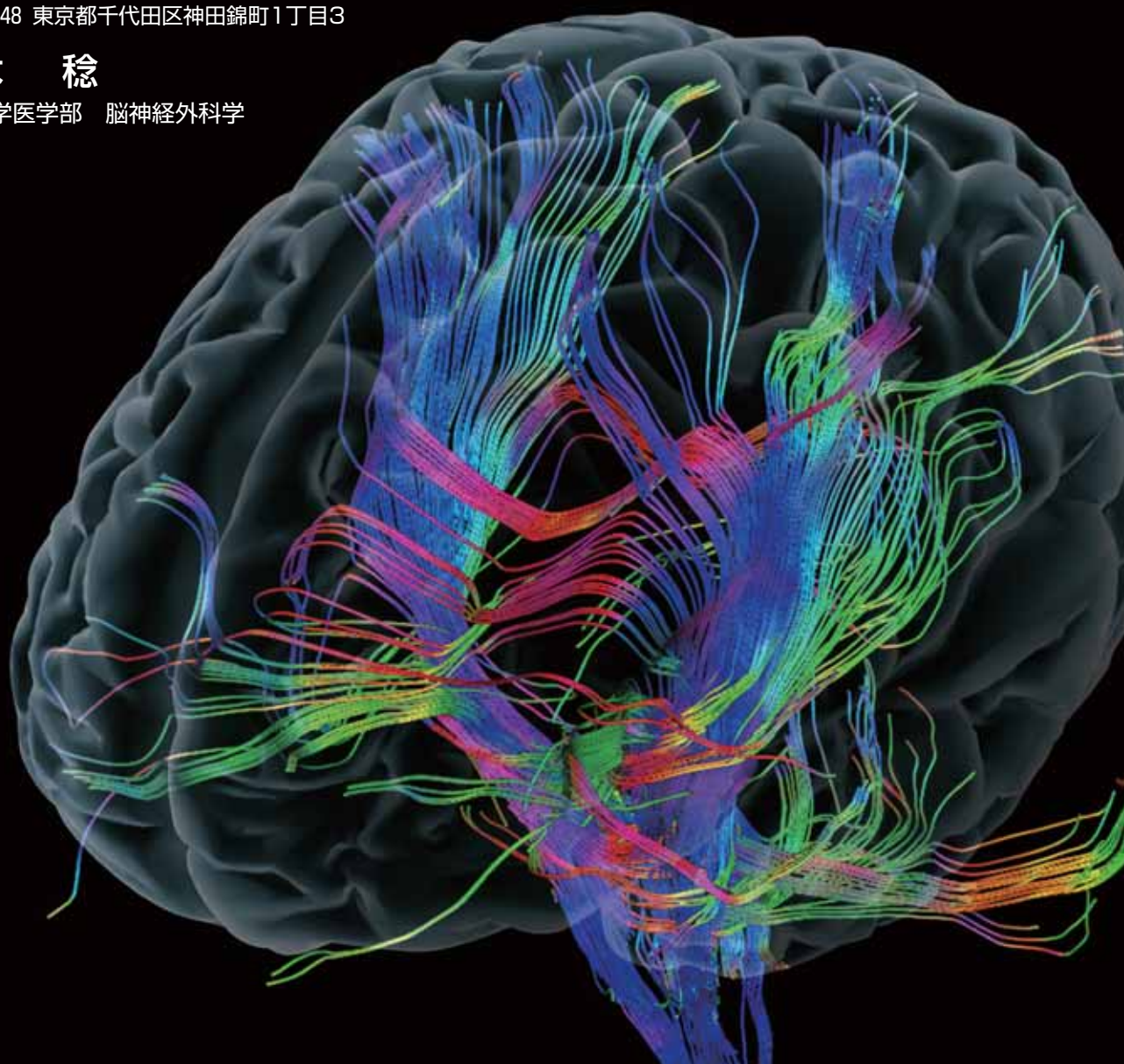
会期 ◆ 2012年 7月14日(土)

会場 ◆ 島津製作所イベントホール

〒101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3

会長 ◆ 藤木 稔

大分大学医学部 脳神経外科学



第18回 日本脳神経モニタリング学会

The 18th Annual Meeting of the Japan Society for Neuromonitoring

プログラム・抄録集

脳神経モニタリングの近未来

会期 ◆ 2012年 7月14日(土)

会場 ◆ 島津製作所イベントホール

〒101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3

会長 ◆ 藤木 稔

大分大学医学部 脳神経外科学

第18回 日本脳神経モニタリング学会 事務局

大分大学医学部 脳神経外科学

大場 寛、久保 毅

〒879-5593 大分県由布市挾間町医大ケ丘1-1

TEL: 097-586-5862 FAX: 097-586-5869

E-mail: nogeka@oita-u.ac.jp

INDEX

ご挨拶	1
ご案内	2
交通アクセス図	4
日程表	5
プログラム	6
抄録	
特別講演	15
ランチョンビデオセミナー	16
シンポジウム	19
一般演題	31
歴代学術大会	43
協賛企業一覧	45

ご挨拶



第18回日本脳神経モニタリング学会

会長 藤木 稔 大分大学医学部 脳神経外科学

この度、第18回日本脳神経モニタリング学会を開催させていただくことになり、大変光栄に存じております。その責任の重さを強く感じながら、本日まで学会の開催に向けて教室を挙げて準備を致して参りました。

本学会は、頸静脈洞酸素飽和度 (SjO₂) 研究会 (平成4年)、日本脳代謝モニタリング研究会 (平成8年)、日本脳代謝モニタリング学会 (平成21年) という前身の学会を経て、平成22年より「日本脳神経モニタリング学会」としてスタートし、今回が第18回であります。発足当初は脳神経外科、救急、麻酔科や基礎医学も含む脳循環代謝を中心とした議論の場でありました。Neuroscienceの著しい発展に裏打ちされた医学・工学の進歩に伴う脳循環代謝、頭蓋内圧、神経生理学的モニタリング等は私たち医療従事者により多くの視点を提供します。その一方、社会が求める周術期管理や脳神経集中治療における医療技術の革新、患者予後向上は、それらと呼応してさらに高いものへと変遷してきております。本学会の歴史は、まさしくこのことを如実に反映する、学会としての進化の具現化そのものであるということが出来ます。

本学会が臨床現場における明日の進歩へ直結する議論の場となりますことこそがその使命であります。「脳神経モニタリングの近未来」はそのような願いを込めて第18回のテーマといたしました。

本年の特別講演には日本大学の片山容一教授に、「運動誘発電位の術中モニタリング」を賜ります。申すまでもなく、本技術は片山教授の先駆的研究が世界を牽引してきた日本の誇るべき業績であることから、企画のかなり早い段階からお願い申し上げましたところご快諾いただきました。これに応えるかのごとく頂いた45演題・4シンポジウムの構成は、ご参会の先生方の非常に熱い情熱の賜であると深く感謝申し上げます。

本学会は終日1会場のみでのコンパクトな学会で、活発な御議論が皆様の臨床と研究の明日に還元されるものと確信致します。皆様方の多数のご参加を心よりお待ちしております。

参加者へのご案内

- 会 期：2012(平成24)年7月14日(土曜日)
- 会 場：島津製作所イベントホール(〒101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3)
- 参加受付：
 - 1) 会場前にて参加受付を行います。]
 - 2) 8:00AMより参加受付を開始致します。
 - 3) 参会カードに氏名・所属など必要事項をご記入の上、参加費と共に参加受付にご提出ください。
- ネームカード：

受付の際にネームカードをお渡し致しますので、所属・氏名をご記入の上、会期中は必ず付けください。ネームカードのない方の入場はお断り致します。
- 専門医クレジット対応：日本脳神経外科学会(5点)
- プログラム・抄録集：

プログラム・抄録集はご参会の方にのみ受付にて配布します。
プログラムは学会ホームページにアップします。事前にご確認ください。
- 参 加 費：会員：7,000円、非会員：10,000円
- ランチョンビデオセミナー(無料)：

ベルリン大学教授 Peter Vajkoczy 先生のご講演
お弁当を用意いたしますが数に限りがございますのでご了承ください。
会場隣接の展示場で関連機器デモンストレーションも行います。
- ご 注 意
 - 1) 会場内での録音・録画を禁止致します。
 - 2) 会場内では携帯電話の電源をお切りいただくかマナーモードにさせていただきようお願い致します。
 - 3) ランチョンセミナーをのぞき会場内での飲食はご遠慮ください。
 - 4) 会場内は全面禁煙です。
 - 5) 館内呼び出しは致しませんのでご了承ください。
- 第18回日本脳神経モニタリング学会理事・評議員会：

7月14日(土曜日) 12:30～13:00
会場2階 セミナールーム
役員の方(理事、評議員)はご参集ください。
- お問い合わせ：

事務局：大分大学医学部脳神経外科学講座
〒879-5593 大分県由布市挾間町医大ヶ丘1-1
TEL：097-586-5862 FAX：097-586-5869
e-mail：nogeika@oita-u.ac.jp

演者・座長へのご案内

■ 演者の先生へ

- 1) PC によるスライド1面の口演発表のみです。演壇上のマウスにてスライド操作をお願いします。
- 2) ご発表の30分前までに受付にてPC/USB データ受付をお済ませください。

【USB データをお持ちになる場合】

- (1) 動画を含まない Windows XP/Vista/7 環境下の Power Point 2003/2007/2010 に対応致します。
 - ◎ 一部 PDF はプレゼンモードにできない場合があります。
 - ◎ Mac の場合や Windows でも動画を含む場合はご自身の PC をご使用ください。
- (2) USB メモリによる持ち込みのみ受付致します。上記以外の環境・記憶メディアには対応致しません。
- (3) OS 標準フォントをお使いください。画面レイアウトの崩れを防ぐには MS ゴシック、MS 明朝、Times New Roman または Century の使用を推奨します。
- (4) 画像解像度を XGA (1024 × 768) に設定してください。これより大きい場合はスライド周囲が切れてしまいます。
- (5) 作業時の誤操作防止のため USB メモリには他のデータを保存しないでください。必ず最新の環境でのウイルスチェック施行をお願い致します。
- (6) USB メモリは受付時データコピー後直ちにご返却し、データは発表後事務局 PC から消去致します。

【ご自身の PC をご使用の場合】

- (1) ご自身の PC を PowerPoint を立ち上げた状態で受付にお持ちください。音声出力には対応しておりません。
- (2) USB によるバックアップデータのご持参を推奨致します。
- (3) mini D-sub15 ピンモニタ端子への対応が可能であることをご確認ください。変換コネクタが必要な場合は必ずお持ちください。
- (4) PC の AC 電源アダプターは必ずお持ちください。
- (5) スクリーンセーバーや省電力設定等は解除しておいてください。
- (6) PC 受付時「PC お預かり証」を差し上げます。講演後これと引き替えにご自身の PC をお受け取りください。

3) 発表時間

シンポジウム：【口演時間6分、討論4分の合計10分】が目安です。指定された発表時間をお守りください。討論の時間を後半にまとめて総合討論に時間をもうける場合があります。座長の先生の指示に従ってください。

一般演題：【口演時間5分、討論2分の合計7分】です。制限時間をお守りください。

- 4) ご発表に際しては、患者情報取り扱いの倫理的配慮をお願い致します。

■ 座長の先生へ

- 1) 参加受付にてご出席の確認をお願いします。
- 2) 各セッション開始の15分前までに次座長席にお座りください。
- 3) 予定時間に終了できますよう進行にご協力お願い致します。

交通アクセス図



会場までのアクセス

■地下鉄

都営新宿線 小川町駅

東京メトロ千代田線 新御茶ノ水駅 B7出口より 徒歩6分

東京メトロ丸の内線 淡路町駅

東京メトロ銀座線 神田駅より 徒歩10分

■JR 神田駅西口より 徒歩10分

日 程 表

7月14日(土) 島津製作所イベントホール

	8:40~8:43	開会の挨拶 藤木 稔(大分大学医学部脳神経外科学)	
9:00	8:44~9:40	セッション1 脳血流・脳神経 座長：宮城 知也(久留米大学脳神経外科) 深谷 親(日本大学脳神経外科)	FP 1-1~FP 1-8
10:00	9:40~10:40	シンポジウム1 術中・周術期の脳循環代謝・機能評価 座長：塩貝 敏之(京都武田病院) 藤井 正美(山口大学脳神経外科)	S 1-1~S 1-6
11:00	10:40~11:30	シンポジウム2 視覚モニタリングの近未来 座長：隈部 俊宏(東北大学脳神経外科) 後藤 哲哉(信州大学脳神経外科)	S 2-1~S 2-5
12:00	11:30~12:00	シンポジウム3 言語モニタリングの近未来 座長：山口 文雄(日本医科大学脳神経外科)、阿部 竜也(大分大学脳神経外科)	S 3-1~S 3-3
	12:00~12:55	ランチョンビデオセミナー Extra-intracranial bypass surgery in the treatment of complex aneurysms Dr. med Peter Vajkoczy 協賛：カールツァイスメディテック株式会社	12:30~ 理事会(別室)
13:00	13:00~14:00	特別講演 運動誘発電位の術中モニタリング 座長：藤木 稔(大分大学医学部脳神経外科学) 演者：片山 容一(日本大学医学部脳神経外科学)	
14:00	14:00~15:00	シンポジウム4 運動機能モニタリングの近未来 座長：平山 晃康(日本大学脳神経外科) 佐々木 達也(青森県立中央病院)	S 4-1~S 4-6
15:00	15:00~16:00	セッション2 周術期管理・NIRS 座長：川口 昌彦(奈良県立医科大学麻酔科) 酒谷 薫(日本大学脳神経外科)	FP 2-1~FP 2-8
16:00	16:00~17:00	セッション3 経頭蓋刺激・PET 座長：河井 信行(香川大学脳神経外科) 福多 真史(新潟大学脳神経外科)	FP 3-1~FP 3-8
17:00	17:00~17:05	閉会の辞 藤木 稔(大分大学医学部脳神経外科学)	

プログラム

8:40~8:43 開会挨拶 会長 藤木 稔(大分大学医学部 脳神経外科学)

一般演題1 [脳血流・脳神経]

8:44~9:40

座長：宮城 知也(久留米大学脳神経外科)
深谷 親(日本大学脳神経外科)

FP1-1 頸動脈ステント設置術前後の高次脳機能変化は大脳皮質 GABA_B-ergic 変化に相関する

○村田 久美、藤木 稔、杉田 憲司、川崎 ゆかり、大場 寛、久保 毅、森重 真毅、石井 圭亮、
肥川 誉慎、阿部 竜也、古林 秀則
大分大学 医学部 脳神経外科学

FP1-2 前頭前野の安静時 NIRS 信号による不安心理状態の推定法

○石川 わかな¹⁾、福田 行克¹⁾、松本 隆¹⁾、竹本 尚大²⁾、辻井 岳雄²⁾、酒谷 薫²⁾
1)早稲田大学 先進理工学研究科、2)日本大学 医学部

FP1-3 ¹⁵O 標識ガス定常吸入法によるラット脳血流・酸素代謝評価

○渡部 直史^{1,4)}、下瀬川 恵久¹⁾、渡部 浩司²⁾、金井 泰和²⁾、花岡 宏平¹⁾、上口 貴志³⁾、
渡 晋一郎¹⁾、堀次 元気¹⁾、加藤 弘樹¹⁾、磯橋 佳也子¹⁾、巽 光朗³⁾、畑澤 順^{1,4)}
1)大阪大学大学院 医学系研究科 核医学講座、2)同 医薬分子イメージング学寄付講座、
3)大阪大学医学部付属病院 放射線部、4)大阪大学 免疫学フロンティア研究センター

FP1-4 アルツハイマー病患者における時計描画テストのスコアと局所脳血流の関連

○高野 大樹、山崎 貴史、前田 哲也、佐藤 雄一、池田 靖子、中瀬 泰然、長田 乾
秋田県立脳血管研究センター 神経内科学研究部

FP1-5 後大脳動脈瘤(P2 aneurysm)術中に視覚誘発電位モニタリングにおいて興味深い変化を観察した一例

○岡田 麻希、後藤 哲哉、児玉 邦彦、堀内 哲吉、本郷 一博
信州大学 医学部 脳神経外科

FP1-6 海綿静脈洞腫瘍摘出術における眼球運動神経モニタリング

○田村 郁¹⁾、青柳 傑¹⁾、河野 能久¹⁾、清水 一秀¹⁾、菅原 貴志¹⁾、萩島 隆浩¹⁾、
岸本 誠司²⁾、大野 喜久郎¹⁾
1)東京医科歯科大学 脳神経外科、2)同 頭頸部外科

FP1-7 蝸牛神経活動電位(CNAP)を用いた術中蝸牛神経マッピング

○石井 卓也¹⁾、寺尾 亨¹⁾、大橋 聡¹⁾、藤津 和彦²⁾、郭 樟吾²⁾、阿部 俊昭³⁾
1)厚木市立病院 脳神経外科、2)独立行政法人 国立病院機構 横浜医療センター 脳神経外科、
3)東京慈恵会医科大学 脳神経外科

FP1-8 経頭蓋刺激を用いた迷走神経モニタリングの有用性

○佐藤 拓¹⁾、伊藤 英治²⁾、市川 優寛¹⁾、板倉 毅¹⁾、黒見 洋介¹⁾、山田 昌幸¹⁾、安藤 等¹⁾、
松本 由香¹⁾、織田 恵子¹⁾、岸田 悠吾¹⁾、田村 貴光¹⁾、佐久間 潤¹⁾、齋藤 清¹⁾
1)福島県立医科大学 脳神経外科、2)中部労災病院 脳神経外科

シンポジウム1 [術中・周術期の脳循環代謝・機能評価]

9:40～10:40

座長：塩貝 敏之(京都武田病院)

藤井 正美(山口大学脳神経外科)

S1-1 インドシアニングリーンによる術中血管造影の頸動脈内膜剥離術における検討

○藤原 徳生、江里口 隆、大高 稔晴、星野 達哉、村田 佳宏、加納 恒男、平山 晃康、酒谷 薫、片山 容一

日本大学 医学部 脳神経外科

S1-2 血行再建術の周術期モニタリング ～周術期血行動態における可視化の有用性～

○井水 秀栄¹⁾、村山 和宏²⁾、大枝 基樹¹⁾、我那覇 司¹⁾、長谷川 光広¹⁾、加藤 庸子¹⁾、廣瀬 雄一¹⁾

1)藤田保健衛生大学 脳神経外科、2)同 放射線科

S1-3 フルオレセイン蛍光脳血管造影を用いた脳血流の確認：これまでの改良と今後の課題

○鈴木 恭一、市川 剛、渡部 洋一

福島赤十字病院 脳神経外科

S1-4 レーザー血流計を用いた脳血管バイパス術中の脳血流モニタリング

○野村 貞宏、井上 貴雄、石原 秀行、小泉 博靖、末廣 栄一、五島 久陽、岡 史朗、奥 高行、貞廣 浩和、前田 佳彦、鈴木 倫保

山口大学 医学部 脳神経外科

S1-5 虚血後早期 hyperemia と内頸動脈遮断中の脳虚血重症度：頸動脈内膜剥離術における経頭蓋脳酸素飽和モニターから

○小林 正和、小笠原 邦昭、千田 光平、吉田 研二、麻生 謙太、小川 彰

岩手医科大学 医学部 脳神経外科

S1-6 重症頭部外傷に対する軽度低体温療法中の脳血流自動調節能の検討

○宮城 知也¹⁾、竹内 靖治¹⁾、折戸 公彦^{1,2)}、中村 普彦^{1,2)}、森岡 基浩¹⁾

1)久留米大学 医学部 脳神経外科、2)同 高度救命救急センター

シンポジウム2 [視覚モニタリングの近未来]

10:40～11:30

座長：隈部 俊宏(東北大学脳神経外科)

後藤 哲哉(信州大学脳神経外科)

S2-1 IC paraclinoid aneurysm に対する direct surgery における術中 VEP の有用性

○山口 浩司、川島 明次、佐藤 慎祐、岡田 芳和

東京女子医科大学 脳神経外科

S2-2 脳腫瘍手術における術中 VEP モニタリングの有用性

○坂田 清彦、末松 慶子、寺崎 瑞彦、宮城 知也、森岡基浩

久留米大学 脳神経外科

S2-3 硬膜下電極を用いた術中視覚誘発電位記録：後方視覚路温存における有用性の検討

○齊藤 邦昭¹⁾、太田 貴裕²⁾、金 太一¹⁾、吉野 正紀¹⁾、鎌田 恭輔³⁾、川合 謙介¹⁾、
齊藤 延人¹⁾

1) 東京大学 医学部 脳神経外科、2) 都立多摩総合医療センター 脳神経外科、
3) 旭川医科大学 脳神経外科

S2-4 術中視覚機能モニタリングの現状

○佐々木 達也¹⁾、阿部 誠²⁾、松尾 進太郎²⁾、井上 瑞穂¹⁾、内田 浩喜¹⁾、小山 新弥¹⁾、
齋藤 敦志¹⁾、昆 博之¹⁾、西嶋 美知春¹⁾

1) 青森県立中央病院 脳神経外科、2) 同 臨床工学部

S2-5 術中視覚誘発電位モニタリング中に頸部内頸動脈遮断に伴い網膜電位の振幅低下を確認した2例

○櫻井 公典、後藤 哲哉、岡田 麻希、児玉 邦彦、金谷 康平、堀内 哲吉、本郷 一博
信州大学 医学部 脳神経外科、千葉脳神経外科病院

シンポジウム3 [言語モニタリングの近未来]

11:30～12:00

座長：山口 文雄(日本医科大学脳神経外科)
阿部 竜也(大分大学脳神経外科)

Chairman's Introduction (1分)

S3-1 神経膠腫摘出のための覚醒下言語マッピングとモニタリング

○村垣 善浩¹⁾、丸山 隆志²⁾、田村 学¹⁾、齋藤 太一²⁾、新田 雅之²⁾、Mikhail Chernov¹⁾、
渡邊 淳志¹⁾、岡本 沙織²⁾、伊関 洋¹⁾、岡田 芳和²⁾、吉光 喜太郎¹⁾、鈴木 孝司¹⁾、
生田 聡子¹⁾、岡本 淳¹⁾、仁木 千晴¹⁾

1) 東京女子医科大学 先端生命医科学研究所 先端工学外科、2) 同 脳神経外科

S3-2 言語領野の Intraoperative Neurophysiology：その実際と問題点

○深谷 親、渡辺 充、角 光一郎、大淵 俊樹、大高 稔晴、四條 克倫、加納 利和、小林 一太、
大島 秀規、山本 隆充、片山 容一

日本大学医学部脳神経外科学系応用システム神経科学分野、
日本大学医学部附属病院ニューロモデュレーションセンター

S3-3 神経膠腫摘出術における覚醒下言語機能マッピング・モニタリング

○隈部 俊宏¹⁾、岩崎 真樹¹⁾、永松 謙二¹⁾、関 慎太郎¹⁾、齊藤 竜太¹⁾、金森 政之¹⁾、
山下 洋二¹⁾、園田 順彦¹⁾、佐藤 清貴⁴⁾、飯塚 充²⁾、鈴木 匡子⁵⁾、中里 信和³⁾、
富永 悌二¹⁾

1) 東北大学大学院 神経外科学分野、2) 同 高次機能障害学、3) 同 てんかん学分野、
4) 広南病院 神経麻酔科、5) 山形大学大学院 高次脳機能障害学

ランチョンビデオセミナー

協賛：カールツァイスメディテック株式会社

12:00～12:55

Extra-intracranial bypass surgery in the treatment of complex aneurysms

Dr. med Peter Vajkoczy Charité – Universitätsmedizin Berlin Department of Neurosurgery

12:30～ 理事会(2階セミナールーム)

運動誘発電位の術中モニタリング

片山 容一 日本大学医学部 脳神経外科学

シンポジウム4 [運動機能モニタリングの近未来]

S4-1 未破裂脳動脈瘤手術時の術中 MEP モニタリング

○亀田 雅博、菱川 朋人、徳永 浩司、伊達 勲
岡山大学大学院 脳神経外科

S4-2 脳動脈瘤手術における術中運動誘発電位(MEP)：経頭蓋刺激法と直接脳表刺激法の相違点と併用の有用性

○本山 靖¹⁾、川口 昌彦²⁾、杉本 正¹⁾、竹島 靖浩¹⁾、田村 健太郎¹⁾、山田 修一¹⁾、
中川 一郎¹⁾、西村 文彦¹⁾、弘中 康弘¹⁾、朴 永銖¹⁾、中瀬 裕之¹⁾
1)奈良県立医科大学 脳神経外科、2)同 麻酔科

S4-3 脳動脈瘤手術における運動誘発電位(MEP)記録法の工夫

○藤井 正美、丸田 雄一、井本 浩哉、貞廣 浩和、五島 久陽、田中 信、宏岡 史朗、
白尾 敏之、米田 浩、末廣 栄一、小泉 博靖、石原 秀行、野村 貞宏、鈴木 倫保
山口大学 医学部 脳神経外科

S4-4 脳腫瘍手術における intraoperative “Real Motor Tract Mapping”

○山口 文雄¹⁾、展 広智¹⁾、國保 倫子¹⁾、樋口 直司¹⁾、大村 朋子²⁾、石井 雄道¹⁾、
小島 豊之³⁾、喜多村 孝幸¹⁾、高橋 弘⁴⁾、寺本 明⁵⁾
1)日本医科大学 脳神経外科、2)日本医科大学千葉北総病院 脳神経外科、
3)四谷メディカルキューブ 脳神経外科、4)春日居リハビリテーション病院 脳神経外科、
5)東京労災病院

S4-5 術中皮質脊髄路モニタリングとマッピングにおける定電流閾値刺激筋電図記録法について

○後藤 哲哉、児玉 邦彦、岡田 麻希、櫻井 公典、本郷 一博
信州大学 医学部 脳神経外科

S4-6 PET 検査を用いた神経膠腫に対する手術戦略

○河井 信行、三宅 啓介、岡田 真樹、田宮 隆
香川大学 医学部 脳神経外科

一般演題2 [周術期管理・NIRS]

15:00～16:00

座長：川口 昌彦(奈良県立医科大学麻酔科)
酒谷 薫(日本大学脳神経外科)

- FP2-1** くも膜下出血脳動脈瘤クリッピング術後の循環管理
—FloTrac™ 使用例、非使用例と乳酸リングル、ヘスパンダー™ 投与との比較—
○安川 毅、河原 英朗、辻 千晶
岡山旭東病院 麻酔科
- FP2-2** 15Ogas-PET, DSC-MRI によるもやもや病術前後および周術期脳循環代謝評価
○稲次 基希^{1,2)}、成相 直^{1,2)}、田中 洋次¹⁾、原 祥子¹⁾、織田 圭一²⁾、石渡 喜一²⁾、
石井 賢二²⁾、青柳 傑¹⁾、大野 喜久郎¹⁾
1)東京医科歯科大学 脳神経外科、2)東京都健康長寿医療センター 神経画像研究チーム
- FP2-3** 選択的脳分離還流を用いた心臓血管手術中におけるレーザースペックルフローグラフィを用いた眼循環モニタリングの試み
○林 浩伸¹⁾、川口 昌彦¹⁾、岡本 全弘²⁾、松浦 豊明²⁾、緒方 奈保子²⁾、古家 仁¹⁾
1)奈良県立医科大学 麻酔科学教室、2)同 眼科学教室
- FP2-4** 近赤外線分光法(NIRS)を用い心肺蘇生中の脳循環代謝を評価した2例
○蘇我 孟群¹⁾、八木 司¹⁾、川守田 剛¹⁾、長尾 建²⁾、吉野 篤緒³⁾、酒谷 薫⁴⁾
1)駿河台日本大学病院 救命救急センター、2)同 循環器科、
3)日本大学医学部 脳神経外科、4)同 脳神経外科学系光量子脳工学分野
- FP2-5** 心肺蘇生施行中の近赤外線分光法(NIRS)を用いた脳循環代謝の評価
○足田 匡史^{1,2)}、川守田 剛¹⁾、八木 司^{1,2)}、蘇我 孟群^{1,2)}、吉野 篤緒¹⁾、酒谷 薫³⁾、
長尾 建¹⁾
1)駿河台日本大学病院 救急科、2)同 循環器科、
3)日本大学 医学部 脳神経外科学系 光量子脳工学分野
- FP2-6** 帝王切開術中の麻酔導入と胎児娩出による母体の脳血流酸素代謝変化
○近藤 裕子^{1,2)}、廣瀬 倫也²⁾、前田 剛^{1,2)}、加藤 実²⁾、小川 節郎²⁾、酒谷 薫³⁾、
片山 容一¹⁾
1)日本大学 医学部 脳神経外科学系 神経外科学分野、2)同 麻酔科学系 麻酔科学分野、
3)同 脳神経外科学系 光量子脳工学分野
- FP2-7** 人工心肺を用いない冠動脈バイパス術(off-pump CABG)における術後高次脳機能障害と局所脳酸素飽和度(rSO₂)
○石田 和慶、山下 敦生、古谷 明子、鴛淵 るみ、山縣 裕二、坂本 誠史、福田 志朗、
松本 美志也
山口大学大学院 医学系研究科 麻酔・蘇生・疼痛管理学分野
- FP2-8** ロボット腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の周術期のモニタリング
○奈倉 武郎、齋木 巖、石田 裕介、原 直美、瀬田 奈祐子、荒井 美紀、問端 朋、
萩原 幸彦、田上 正、内野 博之
東京医科大学 麻酔科学講座

一般演題3 [経頭蓋刺激・PET]

16:00～17:00

座長：河井 信行(香川大学脳神経外科)
福多 真史(新潟大学脳神経外科)

FP3-1 脳動脈瘤手術における術中 DCS-MEP モニタリングの有用性と問題点

○東山 巨樹、柳澤 俊晴、溝井 和夫
秋田大学大学院 医学系研究科 脳神経外科

FP3-2 INVOS、経頭蓋 MEP、SEP を用いた CEA の術中モニタリング

○内田 浩喜¹⁾、小山 新弥¹⁾、阿部 誠²⁾、松尾 進太郎²⁾、井上 瑞穂¹⁾、齋藤 敦志¹⁾、
昆 博之¹⁾、佐々木達也¹⁾、西畠 美知春¹⁾
1)青森県立中央病院 脳神経外科、2)同 臨床工学部

FP3-3 経頭蓋刺激 MEP の刺激閾値の術中変動に関する検討

○阿部 誠¹⁾、佐々木 達也²⁾、松尾 進太郎¹⁾、井上 瑞穂²⁾、内田 浩喜²⁾、小山 新弥²⁾、
齋藤 敦志²⁾、昆 博之²⁾、西畠 美知春²⁾
1)青森県立中央病院 臨床工学部、2)同 脳神経外科

FP3-4 グリオーマ摘出術中の運動誘発電位モニタリングの有用性と限界

○福多 真史、大石 誠、高尾 哲郎、平石 哲也、小林 勉、青木 洋、小倉 良介、齋藤 明彦、
藤井 幸彦
新潟大学脳研究所 脳神経外科

FP3-5 脳腫瘍摘出術における経頭蓋 motor evoked potential (MEP) モニタリングの有用性についての検討

○末松 慶子、服部 剛典、宮原 孝寛、坂田 清彦、寺崎 瑞彦、宮城 知也、森岡 基浩
久留米大学 医学部 脳神経外科

FP3-6 脳神経外科手術における術中経頭蓋運動誘発電位モニタリングの信頼性と有用性

○田中 聡¹⁾、田代 隆¹⁾、小野崎 聡²⁾、高梨 淳子³⁾、五味 玲⁴⁾、氏家 弘⁵⁾
1)国際医療福祉大学塩谷病院 脳神経外科、2)同 臨床検査科、
3)北里大学北里研究所 メディカルセンター病院 中央検査科、
4)自治医科大学 とちぎ子ども医療センター 小児脳神経外科、
5)独立行政法人労働者健康福祉機構 東京労災病院脳神経外科

FP3-7 Glioma の腫瘍サンプリングにおける PET 画像融合の有用性

○島田 大輔¹⁾、小林 啓一¹⁾、丸山 啓介¹⁾、田中 雅樹¹⁾、宍戸-原 由紀子³⁾、土屋 一洋²⁾、
永根 基雄¹⁾、塩川 芳昭¹⁾
1)杏林大学医学部 脳神経外科、2)同 放射線科、3)同 病理学教室

FP3-8 当院における脊髄腫瘍術中神経モニタリング(現状と課題)

○原田 直幸¹⁾、根本 匡章¹⁾、原田 雅史¹⁾、福島 大輔¹⁾、榎田 博之¹⁾、野本 淳¹⁾、
近藤 康介¹⁾、周郷 延雄¹⁾、杉山 邦男²⁾
1)東邦大学 医学部 脳神経外科学第一講座、2)東邦大学医療センター大森病院 臨床生理学

17:00～17:05 閉会の辞 会長 藤木 稔(大分大学医学部 脳神経外科学)

特別講演

Special Lecture (SL)

ランチョンビデオセミナー

Luncheon Seminar (LS)

運動誘発電位の術中モニタリング

Intraoperative monitoring of motor evoked potentials

片山 容一

日本大学医学部脳神経外科

略 歴

昭和24年12月14日生
昭和49年3月 日本大学医学部医学科 卒業
昭和53年3月 日本大学大学院医学研究科博士課程 修了・医学博士
昭和53年4月 日本大学医学部脳神経外科 助手
昭和56年9月 バージニア医科大学医学部脳神経外科 医員
昭和58年7月 バージニア医科大学医学部脳神経外科 講師
昭和62年7月 カリフォルニア大学(UCLA) 医学部脳神経外科 助教授
昭和63年7月 カリフォルニア大学(UCLA) 医学部脳損傷研究センター長
平成1年9月 カリフォルニア大学(UCLA) 医学部脳神経外科 客員教授
平成4年10月 日本大学医学部脳神経外科 助教授
平成7年5月 日本大学医学部脳神経外科 教授
平成17年11月 日本大学 医学部長 (-平成26年10月)
平成19年9月 日本大学 副総長 (-平成21年3月)

日本学術会議 連携会員
日本脳神経外科学会 常務理事・次期会長
日本脳神経外傷学会 常務理事・理事長・会長
日本脳神経外科コンgres 運営委員・会長
日本定位・機能神経外科学会 理事・会長
日本臨床神経生理学会 理事・副会長・会長
日本頭蓋底外科学会 理事・会長

国際再建脳神経外科学会 理事・会長・名誉会長
世界脳神経外科学会連盟 代議員/再建脳神経外科部会 理事・会長
世界多領域脳神経外傷学会 理事・副会長
国際脳浮腫学会 理事・会長
世界定位・機能神経外科学会 理事・副会長
アジア・オーストラリア定位・機能神経外科学会 理事・会長

日本脳神経外科学会機関誌 Neurologia medico-chirurgica : Editor-in-chief
米国脳神経外傷学会機関誌 Journal of Neurotrauma : Associate Editor
国際神経病理学会機関誌 Brain Pathology : Associate Editor
国際脳損傷学会機関誌 Brain Injury : Co-Editor
などを歴任

【目的】術中モニタリングに利用される運動誘発電位は、大別すると、刺激には皮質直接刺激と経頭蓋刺激、記録には脊髄硬膜外記録と筋電図記録によるものがある。それぞれの価値とピットフォールを整理する。

【対象と方法】

- ①皮質直接刺激-脊髄硬膜外記録(Katayama Y et al, 1988) : CSTニューロンを伝導する反応。シナプスを経由しない。単発刺激でも記録できる。麻酔の影響がない。高頻度刺激(>600Hz)に反応する。一次運動野の刺激でしか記録できない。
[ピットフォール] : 反応・変化の解釈は刺激点を考慮に入れなければならない=画像誘導の併用がきわめて重要。
- ②経頭蓋・皮質直接刺激-筋電図記録(Burke D, 1993) : 脊髄運動ニューロンを経由する筋電図反応。単発刺激よりもトレイン刺激で記録しやすい。麻酔の影響を受ける。一次運動野以外(SMA, PM, S1)でも反応が誘発される(閾値・潜時が違う)。一次運動野以外の機能の影響を受ける。
[ピットフォール] : 一次運動野のマッピングには閾値・潜時に注意する必要がある。一次運動野以外の機能によっても振幅の変化が起きる。

【結果と考察】運動機能をできるだけ保護するための一次運動野近傍腫瘍の手術：一次運動野の温存が必要。SMA/PMの切除はかなり可能。反対側からの入力を温存が必要。皮質直接刺激-脊髄硬膜外記録(D波)と画像誘導を組み合わせる。双極刺激は、刺激される範囲は電極直下の限局された部分である(Haglund MM et al, 1993)。白質では神経線維の方向によって抵抗が異なる(Jayakar P et al, 1993)。単極刺激は、刺激範囲は刺激強度に依存して拡大する(Jayakar 1993)。白質の神経線維のマッピングとモニタリングには、これらの性質を活用する。

Extra-intracranial bypass surgery in the treatment of complex aneurysms

Dr. med Peter Vajkoczy
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Department of Neurosurgery

Curriculum vitae

since 2007	W3-Professorship of Neurosurgery, Charité
since 2006	Associate Professor of Neurosurgery, University of Heidelberg
2001 - 2006	Senior physician at the Department of Neurosurgery, Mannheim University Hospital, University Heidelberg
2001	Habilitation in Neurosurgery at the Mannheim University Hospital, University Heidelberg
1995 - 2001	Residency, Department of Neurosurgery, Mannheim University Hospital (Prof. Peter Schmiedek)
1992 - 1996	PhD thesis, Institute for Surgical Research, University Hospital Grosshadern, University of Munich
1988 - 1995	Studies in medicine, Ludwig-Maximilians-Universität, Munich

Research fields

Our group is active in the field of neurooncology, cerebral ischemia and neurovascular biology with the following major areas:

- Cellular and molecular mechanisms of brain tumor angiogenesis
- Mechanisms of brain tumor cell migration and invasion
- Relevance of neuronal guidance molecules for brain tumor biology
- Homing and recruitment of immune/hematopoietic cells to the nervous system

Activities in the scientific community, honors, awards

2003	Young Neurosurgeon Research Award of the World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS)
2003	Wolfgang Hoffmeister Award, Faculty of Medicine for Clinical Medicine Mannheim, University of Heidelberg
2002	Research Award, German Academy of Neurosurgery
2001	Hemedex Pioneer Investigator Award
2001	Hermann Rein Prize, German Association for Microcirculation and Vascular Biology
1998	Aesculap Research Award, European Association of Neurosurgical Societies (EANS)
1998	Pharmacia & Upjohn Young Investigator Award, American Association of Cancer Research (AACR)
1998	Travel Award, American Association of Cancer Research (AACR)
1990 - 1995	Scholarship, German National Merit Foundation (Studienstiftung des Deutschen Volkes)

シンポジウム

Symposium (S)

S1-1

インドシアニングリーンによる術中血管造影の頸動脈内膜剥離術における検討

Validity of intraoperative angiography by Indocyanine green in carotid endarterectomy

○藤原 徳生、江里口 隆、大高 稔晴、星野 達哉、
村田 佳宏、加納 恒男、平山 晃康、酒谷 薫、
片山 容一

日本大学 医学部 脳神経外科

【背景】頸動脈内膜切除術(carotid endarterectomy; 以下 CEA)は頸動脈高度狭窄に対する確立した外科治療である。その手術は高い安全を保つために術中の脳虚血評価として脳波、stump pressure 近赤外分光法を用いた局所脳皮質酸素飽和度などの様々なモニタリングが使われている。しかし切開範囲を決定する際に必要な狭窄範囲の同定は術前の血管造影所見などから想定する事が一般的である。一方私どもは浅側頭動脈中大脳動脈吻合術におけるインドシアニンググリーン(indocyanine green; 以下 ICG)による術中血管造影の有効性を示してきた。近年 ICG による血管造影用カメラを搭載した顕微鏡が登場しクリッピング術やバイパス術で広く使用されるようになってきた。そこで ICG による術中血管造影を CEA に用いその有効性を検討した。

【対象】2010年1月から2011年6月までに当施設で CEA を施行した頸動脈狭窄患者13例(男性13名、71.5 ± 5.3 歳)。

【方法】CEA 手術中に頸動脈の内膜剥離前後に ICG (第一三共社製ジアグノグリーン 25mg/10ml)を経静脈的に 4mm 投与し手術用顕微鏡(Carl Zeiss Meditec 社製 OPMI Pentero)を用いて観察した。

【結果】内膜剥離前での血管造影では13例中10例で頸動脈の狭窄範囲がはっきりと描出されたものの3例では狭窄範囲が不鮮明であった。内膜剥離後での血管造影では13例全例で狭窄が解除され血流が良好になっていることが確認できた。

【結語】CEA 術中の内膜剥離前後における ICG での血管造影は狭窄範囲の同定及び狭窄の解除を確認できる事が示唆された。ただし剥離前の血管造影では狭窄範囲が不鮮明な症例が存在し注意が必要であると考えられた。

S1-2

血行再建術の周術期モニタリング ～周術期血行動態における可視化の有用性～

Usefulness in Evaluation of Cerebral Revascularization in Perioperative Monitoring

○井水 秀栄¹⁾、村山 和宏²⁾、大枝 基樹¹⁾、
我那覇 司¹⁾、長谷川 光広¹⁾、加藤 庸子¹⁾、
廣瀬 雄一¹⁾

1) 藤田保健衛生大学 脳神経外科、2) 同 放射線科

虚血疾患やもやもや病など、血行再建術を必要とする症例において周術期血行動態の可視化は治療上の安全性の向上や適な治療効果判定において重要な指標である。当施設での320列 Area Detector CT (320ADCT) 及び ICG-Video angiography (VAG) の使用経験から、周術期血行動態の可視化がもたらす有用性について検討し報告する。

【対象】2007年9月～2012年5月の期間に経験した ICG を用いた80手術、各種血行再建術。これらの血行再建術で撮影した320ADCT。

【方法】

CT 装置: 320列 Area Detector CT (Aquilion ONE 東芝メディカルシステムズ)

撮影種類: 全脳 CT Perfusion 間欠スキャン
スライス厚: 0.5mm

撮影範囲(体軸方向): 160mm (320 × 0.5mm)

【結果】320ADCT では術前後の脳血管の形態、血行動態が速やかに確認でき MTT、TTP の変化から皮質における血流の改善が予想できる。ICG-VAG では血管の剥離や吻合血管の温存には細心の注意が必要であり、血管が微細である小児もやもや病では有用性が確認できた。もやもや病における27手術、STA-MCA 吻合及び EDAS、EMS を対象とし、結果27手術中8手術(30%)で ICG-VAG により血行の停滞、閉塞所見が確認された。その時点でドナー血管の transposition、再縫合等の手術操作を追加することでバイパス血管の閉塞を回避しえた。加えて、開頭時の STA・STV 判別、閉頭、閉創時の STA の血流停滞の検出、解除が可能であった。

【考察と結論】320ADCT は手術前後の脳血流変化を鋭敏に確認することができる。手術中に血流停滞所見、閉塞所見を ICG-VAG で鋭敏な検出することにより各種血行再建術をより安全に施行することが可能となった。術中過灌流の予測(高輝度所見の検出)の可能性については今後検討が必要である。特徴的な症例を提示し報告する。

S1-3

フルオレセイン蛍光脳血管撮影を用いた 脳血流の確認：これまでの改良と今後の課題

Conformation of cerebral blood flow using fluorescein cerebral angiography

○鈴木 恭一、市川 剛、渡部 洋一
福島赤十字病院 脳神経外科

【目的】 これまでわれわれは、蛍光血管撮影機能をもたない手術顕微鏡でも施行し得るフルオレセインを用いた蛍光脳血管撮影 (fluorescein angiography : FAG) の開発と改良を続けてきた。これまでの改良点を総括し、現時点での問題点と今後の課題を考察する。

【これまでの方法と問題点】

第1世代：青色発光ダイオードを先端に装着したプローブを術者が手で保持し、術野に励起光を照射した。フルオレセインを静脈内投与し、濾過フィルターを手術顕微鏡の鏡筒に貼り付けて血管内の蛍光を観察した。術野深部の穿通動脈の血流を明瞭に観察し得る点や、蛍光撮影所見をビデオで記録すると同時に術者が直接観察し得る点で有用であったが、励起光の照射範囲が狭いことや、術者の両手を使った手術操作が中断することが問題であった。

第2世代：手術顕微鏡の光軸上に励起光フィルター(青色光のみを透過)と濾過フィルター(青色光を遮断)を組み入れることで、顕微鏡の光源を用いたFAGが可能となった。これにより第1世代の利点を残し、問題点はほぼ解消された。しかし、顕微鏡の改良はメーカーの協力を得ることが困難であり、現時点でこの顕微鏡システムは未だ普及していない。

【第3世代の開発と問題点】 工業用に作成されたLED光源 (CCS 株式会社、京都市) が発する青色光を手術顕微鏡に引き入れて術野に励起光を照射し、3板式ビデオカメラを青色光遮断モードに切り替えることでFAGを施行した。映像輝度解析ソフト ROIs (浜松ホトニクス) を用いて蛍光撮影画面上の複数箇所にROIを設定し、蛍光強度の推移をグラフ化することにより血流を客観的に評価した。フルオレセインの静脈内投与に加えて動脈内投与も併用することにより、より明瞭な蛍光撮影を繰り返し施行することが可能となった。本システムの問題点として、第2世代と比較して機材費が上昇したこと、外部光源を引き入れることが構造上不可能な手術顕微鏡が増加していることが上げられる。

【今後の課題】 1) 画像が明瞭であり、かつ低価格の蛍光撮影法の開発、2) 脳血流の定量的評価法の開発、3) フルオレセイン蛍光脳血管撮影時に周囲構造も明瞭に観察し得る工夫が今後の課題である。

S1-4

レーザー血流計を用いた脳血管バイパス術中の 脳血流モニタリング

Cerebral blood flow monitoring during extracranial intracranial bypass surgery using with Laser speckle flowmetry

○野村 貞宏、井上 貴雄、石原 秀行、小泉 博靖、
末廣 栄一、五島 久陽、岡 史朗、奥 高行、
貞廣 浩和、前田 佳彦、鈴木 倫保
山口大学 医学部 脳神経外科

【目的】 開頭術中の脳血流 (CBF) モニタリングとして NIRs、ドップラー、ICG ビデオグラフィが行われている。レーザー血流計を手術顕微鏡に組み込み、術中の CBF 変化を測定した。レーザー光を対象物に当てると、散乱した光は斑点としてカメラに捉えられる。赤血球が移動すれば斑点も移動し、血流が計測できる。測定結果は二次元カラー動画で示され、関心領域を設定すれば血流が数値化される。ドップラーとは異なり、毛細血管レベルでの血流を評価するものである。

【対象と方法】 主幹動脈狭窄・閉塞症で STA-MCA 吻合術を行った17例と内頸動脈動脈瘤で内頸動脈遮断術+EC-IC bypass術を行った4例を対象とした。血管吻合を終え硬膜閉鎖前に CBF を測定した。吻合したドナー血管をクリップで再度遮断し吻合前のレーザー CBF 値とした。そのクリップを解除して吻合後の CBF とした。吻合前後のレーザー CBF の値と術前後の IMP-SPECT での CBF との相関を調べた。

【成績】 主幹動脈狭窄・閉塞17例のうち2例に術後過灌流を認めた。この2例の術中レーザー CBF 上昇率は平均11%であり、その他の15例の上昇率4.5%よりも高かった。9例で術後 SPECT による CBF 評価を行った。SPECT での術後 CBF 改善度は平均10.4%であり、レーザー CBF の改善度は平均3.8%であった。両者の上昇率には正の相関を認めた。脳動脈瘤症例において内頸動脈を遮断するとレーザー CBF は19%低下した。術前に行っていたバルーン閉塞試験では閉塞中の CBF は12%低下していた。両者の間には正の相関を認めた。

【結論】 術中のレーザー血流計で CBF が上昇していた例では術後の SPECT でも CBF の改善があり、術前 BOT で CBF が低下した例では術中内頸動脈遮断中のレーザー CBF も低下を示した。二次元レーザー血流計は高精度で非侵襲的な術中 CBF モニタリング装置であり、吻合後の過灌流の検出には特に有効である。

S1-5

虚血後早期 hyperemia と内頸動脈遮断中の脳虚血重症度：頸動脈内膜剥離術における経頭蓋脳酸素飽和モニターから

Early postischemic hyperemia on transcranial cerebral oxygen saturation monitoring in carotid endarterectomy is associated with severity of cerebral ischemic insult during carotid artery clamping

○小林 正和、小笠原 邦昭、千田 光平、吉田 研二、麻生 謙太、小川 彰
岩手医科大学 医学部 脳神経外科

【目的】動物実験において、脳虚血後早期 (early post-ischemic) hyperemia は直前の脳虚血の重症度を反映することが知られている。今回我々は頸動脈内膜剥離術 (CEA) において経頭蓋脳酸素飽和モニターを用いて、虚血後早期 hyperemia と内頸動脈遮断中の脳虚血重症度を検討した。

【方法】対象は CEA を施行した頸部内頸動脈高度狭窄 (>70%) 症例中術前脳循環予備能低下および術後 MRI 上新たな脳虚血巣を認めない 171 例である。経頭蓋脳酸素飽和モニターを用いて、内頸動脈遮断前、中、後における前頭葉の酸素飽和度を測定した。

【結果】脳虚血後早期 hyperemia は内頸動脈遮断解除 3 分後にピークを迎え、20 分後に消失した。脳虚血後早期 hyperemia の程度は内頸動脈遮断中の脳虚血の重症度と正の相関を示した。しかし、遮断時間と hyperemia の程度との間には相関は認められなかった。8 症例 (4.7%) では麻酔覚醒後に頸動脈遮断に関する新たな一過性の神経脱落症状の出現を認めた。これらの術後神経学的脱落症状出現の予知の精度は内頸動脈遮断中の脳虚血の重症度より脳虚血後早期 hyperemia の程度の方が高かった。

【結論】CEA 中の脳虚血後早期 hyperemia は頸動脈遮断中の脳虚血の重症度およびそれによる脳機能の低下を反映する。

S1-6

重症頭部外傷に対する軽度低体温療法中の脳血流自動調節能の検討

Cerebral blood flow autoregulation study of mild hypothermia in severe head injured patients

○宮城 知也¹⁾、竹内 靖治¹⁾、折戸 公彦^{1,2)}、中村 普彦^{1,2)}、森岡 基浩¹⁾
1) 久留米大学 医学部 脳神経外科、
2) 同 高度救命救急センター

【目的】重症頭部外傷の脳灌流圧 (CPP) 管理には治療中に脳血流自動調節の把握が必要となる。今回はその指標として pressure reactivity index (PRx) を測定した。

【対象・方法】対象は 35 度の軽度低体温療法中に ICP および PbtO₂ などの持続連続モニタリングを行った 17 例である。内訳は男性 13 例、女性 4 例。年齢は 17 歳から 65 歳 (平均 39 歳)、搬入時の平均 GCS は 4.6 であった。TCDB の CT 分類では evacuated mass lesion が 10 例、diffuse injury が 7 例であった。退院時の転帰は GR と MD の良好例が 11 例、SD、VS もしくは dead の転帰不良例が 6 例であった。全例で頭蓋内圧、血圧と PbtO₂ を power lab で記録し、1 時間毎に 10 分間の MBP と平均 ICP をプロットして相関係数 (PRx) を算出した。その PRx が負 (0 ~ -1) の場合には自動調整能障害なし、正 (0 ~ +1) の場合は障害有りとした。

【結果】自動調節能の障害は 53% に認められた。特に転帰が不良であった例では有意に自動調節能の障害が認められ、同時に PbtO₂ も有意に低下していた。PRx と PbtO₂ の関係では、自動調節能の障害が強い程 PbtO₂ も低下していた (r = 0.525)。

【結語】PRx と PbtO₂ を指標とした CPP 管理は転帰改善につながる可能性があるが、さらに症例を重ねて検討する必要がある。

S4-5

術中皮質脊髄路モニタリングとマッピングにおける定電流閾値刺激筋電図記録法について

Intraoperative corticospinal monitoring and mapping by regulative current motor threshold stimulation method

○後藤 哲哉、児玉 邦彦、岡田 麻希、櫻井 公典、本郷 一博

信州大学 医学部 脳神経外科

術中運動誘発電位測定は脳神経外科手術における重要な検査であるが、その刺激、記録に絶対に正しいと考えられる方法はない。我々は定電流刺激筋電図記録法を使用しており、その方法の実際と利点、欠点についてまとめる。

刺激場所は経頭蓋、経皮質、白質に分類される。一次運動野が露出される手術では皮質上にシリコン電極を接地する。テント上病変であっても一次運動野が露出されない手術では皮膚にコークスクリュー電極を接置するか、皮膚が翻転される場合は頭蓋にステンレスねじ電極を接置する。白質刺激、マッピングには直径1mmの銀ボール電極を用いる。刺激方法は刺激場所によらず高頻度(500Hz) train 5、単極陽極刺激をもちい。陰極は対側のコークスクリュー電極としている。記録は対象部位の複合筋電図記録で、上腕は円回内筋、手は母指球筋、下肢は前頸骨筋とひらめ筋を一般としている。麻酔は笑気、酸素、プロポフォール、フェンタニルもしくはレミフェンタニルのみとし、筋弛緩は麻酔導入時のみとしている。

モニタリングは、筋電図反応に応じて電流量を変化させながら、筋電図が確認される最小の電流量(運動閾値)でモニタリングする。閾値の変化はその都度術者に報告する。皮質脊髄路に障害が生じていると考えられる操作中に閾値が変化した場合を陽性と判断する。皮質、白質マッピングは、train 刺激を1Hzで与え、筋電図反応が出たら徐々に刺激量を下げ、筋電図反応が消失する前の電流値と動いた筋で判断する。

本法はモニタリングでは閾値の変動が皮質脊髄路の障害と関連なく発生すること、変動の数値と術後の麻痺に相関がないことが問題点であるが、変動のタイミングと術式を勘案することで、

- 1) 経頭蓋刺激でも偽陰性を防ぐことができる。
- 2) 総通電電流量を減らせる。
- 3) warning sign を早く出すことが可能。

などの長所を持つ。またマッピングでは、モニタリングと同じ刺激法を用いることで一元的な理解が可能になる長所を持つ。

S4-6

PET 検査を用いた神経膠腫に対する手術戦略

Surgical strategy for human brain glioma using positron emission tomography

○河井 信行、三宅 啓介、岡田 真樹、田宮 隆

香川大学 医学部 脳神経外科

【目的】 MET(メチオニン)-PET は腫瘍の局在と伸展、FLT(フルオロチミジン)-PET は腫瘍の悪性度、FMISO(フルオロミソニダゾール)-PET は低酸素領域を描出すると考えられている。これら複数の PET 製剤を用いることにより神経膠腫における新たな手術戦略への応用が期待される。今回、PET 検査の結果から生検部位や摘出範囲などを決定しその有用性を検討したので報告する。

【対象と方法】 2009年4月から2011年11月までに WHO grade IV 19例、grade III 11例、grade II 6例を対象に、術前の PET 検査と術後頭部 MRI と病理組織所見を比較し、PET 検査の応用が摘出範囲の決定や正確な診断に有用であったか否かの検討を行った。

【結果】 Grade II では MET のみ集積が認められる傾向があり、摘出範囲の決定に MET 集積部位が有用であった。しかし、Grade II において MET の集積が高い部位が Ki-67 index が高いというわけではなく、組織学的に oligodendroglioma の成分を多く認める領域であった。MET と FLT の集積の両方が高い腫瘍は、grade III の組織像であり、生検部位や摘出範囲を決定に有用であった。また grade III では腫瘍により MET および FLT の集積は部位によって異なることがあり、MET の集積が認められ、FLT の集積が低い部位は grade II の組織像であった。Grade IV の治療経過における再発あるいは放射線壊死の鑑別に FLT および FMISO の集積亢進が有用であった。

【結語】 PET 検査は、非侵襲的な検査であり、神経膠腫における術前診断の精度を高めるとともに腫瘍の摘出範囲の決定および治療経過の判定に有用と考えられた。

一般演題

Free Papers (FP)

FP1-1

頸動脈ステント設置術前後の高次脳機能変化は大脳皮質 GABA_B-ergic 変化に相関する

Cognitive alteration after carotid revascularization is correlated with cortical GABA_B-ergic modulations

○村田 久美、藤木 稔、杉田 憲司、川崎 ゆかり、大場 寛、久保 毅、森重 真毅、石井 圭亮、肥川 誉慎、阿部 竜也、古林 秀則
大分大学 医学部 脳神経外科学

【目的】 頸部狭窄症と血行再建術が高次脳機能に及ぼす影響を検討した。

【対象と方法】 当院で頸動脈ステント設置術(CAS)を行った16症例(男性15例、女性1例平均年齢74歳、右11例、左5例)。CASは基本的に局所麻酔にて施行、術中は全身麻酔に応じたモニタリングならびに局所脳血流を近赤外線分光法(Near-Infrared Spectroscopy ; NIRS)にて術前から術中および治療終了後24時間の血流変化を検討した。術後はICUにて動脈ラインより持続血圧測定を行い管理、hyperperfusionは治療翌日の脳血流シンチにて判定した。高次脳機能評価には学習効果がなく、日常生活に即した記憶検査であるリバーミード行動記憶検査(RBMT)を術前および術後1ヶ月目に、また同時期に大脳皮質GABAを反映するlong interval intracortical inhibition (LICI)、cortical silent period (CSP)を施行した。

【結果と考察】 CAS前後のRBMTでスコアの低下(悪化)3例、不変9例、増加4例のグループに分類できた。スコアの低下した3例は全例右側で、うち2例(67%)でhyperperfusion syndrome (HPS)をきたした。各群の術中NIRSのmaximum rSO₂ reduction-overshoot rateは平均で低下群27.3% 不変群は6.1%、増加群は12.5%であった。不変・増加群にはrSO₂変化、SPECT変化を含め有意な要因は見出せなかった。RBMTの低下・増加は大脳皮質GABA_B機能を反映するLICI、CSPの増加・正常化と正の相関を示し、高次脳機能の大脳皮質GABA_B-ergicネットワークの重要な関与を示唆した。

FP1-2

前頭前野の安静時 NIRS 信号による不安心理状態の推定法

Estimation of Psychological Anxiety State by PFC NIRS Signals at Rest

○石川 わかな¹⁾、福田 行克¹⁾、松本 隆¹⁾、竹本 尚大²⁾、辻井 岳雄²⁾、酒谷 薫²⁾
1)早稲田大学 先進理工学研究所、2)日本大学 医学部

【目的】 NIRSにより計測した前頭前野(PFC)の安静時神経活動から不安心理状態を推定する方法を開発した。

【対象と方法】 2チャンネルNIRS(PNIRS-10, Hamamatsu Photonics, Japan)により成人(n=39, 44.69 ± 34.31 yrs)のPFCの安静時の酸素化ヘモグロビン濃度変化を3分間計測した。計測前に心理テストState Trait Anxiety Inventory (STAI)を実施し、計測時は「椅子に座って安静にする」よう指示した。Laterality Index at Rest (LIR)を算出することでPFC活動の左右の非対称性を評価し、LIRとSTAI値の関連性を検討した。LIRは各時刻の酸素化ヘモグロビン濃度から3分間における酸化ヘモグロビン濃度最小値を引いたもので、正LIRは右PFC、負LIRは左PFCの神経活動が活発であると解釈される。

$$LIR = \frac{\sum_{t \in \text{analysis interval}} ((\Delta oxyR_t - \Delta oxyR_{\min}) - (\Delta oxyL_t - \Delta oxyL_{\min}))}{\sum_{t \in \text{analysis interval}} ((\Delta oxyR_t - \Delta oxyR_{\min}) + (\Delta oxyL_t - \Delta oxyL_{\min}))}$$

【結果と考察】 LIRとSTAI値の間に有意な正相関(r=0.495, p=0.001)が見られ、高不安であるほど右PFCがより活発に働く事を示唆していると思われる。ニューロイメージングの研究では、ネガティブ感情¹⁾や自律神経系、内分泌系のストレス反応²⁾に対し右PFCが重要な役割を果たすことが報告されている。LIRは不安に関連した脳機能を評価する際タスクを必要とせず、ストレス関連の病気や症状の診断に応用可能と思われる。

【参考文献】

- 1) Davidson, R. J. and Irwin, W., Trends Cogn Sci., 3 (1999) 11-21.
- 2) Sakatani K. Optical diagnosis of mental stress : review. Adv. Exp Med Biol Adv. 2012 ; 737 : 89-95.

FP1-3

¹⁵O 標識ガス定常吸入法によるラット脳血流・酸素代謝評価

Quantitative evaluation of cerebral blood flow and oxygen metabolism in the anesthetized rat : ¹⁵O-labeled gas inhalation PET with steady state method.

○渡部 直史^{1,4)}、下瀬川 恵久¹⁾、渡部 浩司²⁾、金井 泰和²⁾、花岡 宏平¹⁾、上口 貴志³⁾、渡 晋一郎¹⁾、堀次 元気¹⁾、加藤 弘樹¹⁾、磯橋 佳也子¹⁾、巽 光朗³⁾、畑澤 順^{1,4)}

- 1) 大阪大学大学院 医学系研究科 核医学講座、
- 2) 同 医薬分子イメージング学寄付講座、
- 3) 大阪大学医学部付属病院 放射線部、
- 4) 大阪大学 免疫学フロンティア研究センター

【目的】 ¹⁵O 標識ガス定常吸入法を用いてラットの脳血流量(CBF)、脳酸素消費量(CMRO₂)、脳酸素摂取率(OEF)の定量評価を行う。

【方法】 麻酔下の正常ラット8匹(8週齢、268 ± 14g)、左中大脳動脈閉塞モデルラット(虚血開始30分後)2匹に動脈ラインを確保し、気管切開を行った後に人工呼吸器に接続した(換気量: 180mm/min)。¹⁵O ガス供給装置からのルートを人工呼吸器に接続し、¹⁵O-CO₂(約50MBq/min)と¹⁵O-O₂(約100MBq/min)の安定した換気を行い、定常吸入法(Frackowiak 法)による脳血流・酸素代謝のPET 定量計測を行った。定常状態の確認後、入力関数として動脈ラインより採血を行い、全血・血漿のRI カウント(cps/g)および動脈血液ガスを測定した。麻酔はmidazolam、xylazine、butorphanol の筋肉内注射にて行い、検査中はヒートパッドを用いて保温を行った。

【結果】 ¹⁵O-CO₂ガス、¹⁵O-O₂ガスはいずれも吸入開始10分後には脳のカウントは定常状態に達していた。PET および動脈血カウントから計算された正常ラットの全脳平均の定量値は以下の通りであった(CBF: 32.3 ± 4.5mL/100mm/min、CMRO₂: 3.23 ± 0.42mL/100mm/min、OEF: 64.6 ± 9.1%)。また虚血モデルでは左中大脳動脈領域に CBF の低下、CMRO₂ の低下、OEF の上昇を認めた。(患側/健側 CBF: 18.6/30.8mL/100mm/min、CMRO₂: 1.79/2.64 mL/100mm/min、OEF: 74.3/65.4%)

【結論】 ¹⁵O-CO₂および¹⁵O-O₂の定常吸入法による正常ラットの脳血流・酸素代謝の定量評価を行った。虚血モデルでは OEF 上昇の検出が可能であった。

FP1-4

アルツハイマー病患者における時計描画テストのスコアと局所脳血流の関連

Clock-drawing test score correlates with regional cerebral blood flow in Alzheimer's disease

○高野 大樹、山崎 貴史、前田 哲也、佐藤 雄一、池田 靖子、中瀬 泰然、長田 乾
秋田県立脳血管研究センター 神経内科学研究部

【目的】 アルツハイマー病(AD)では記憶障害のみならず、様々な認知機能障害を呈する。認知症の簡単なスクリーニング検査として時計描画テスト(CDT)があり、視空間認知能力、構成能力、計画能力といった複合的な機能を短時間で評価するのに広く用いられている。しかしこの検査と関連する脳機能の局在について多くの検討はなされていない。我々の開発した任意の連続変数と局所脳血流(rCBF)との相関係数を標準脳画像上にプロットできる三次元統計学的画像ソフトウェア Correlation Imaging Plots (CIPs)を用いて AD 患者における rCBF と CDT のスコアとの関係について調べた。

【方法】 右利きの AD 患者41名(女性28名、男性13名)に対して^{99m}Tc-ECD SPECT と CDT を施行した。CDT は5点満点で評価し、SPECT は患者データを eZIS (easy Z scoring system)を用いて、ボクセルごとに全脳平均値に対する局所 CBF を比較した Z スコアマップを作成した。CIPs を用いて Z スコアで表された rCBF と CDT スコアの関連性を解析して得られたピアソン相関係数を標準脳画像上にプロットして比較した。

【結果】 患者の平均年齢は76.1 ± 2.8歳、長谷川式簡易知能スケールの平均得点は13.7 ± 5.2点、CDT の平均得点は2.8 ± 1.5点であった。CIPs の解析では CDT の総点数は右上下頭頂小葉の rCBF と正の有意の相関が認められた。すなわち、CDT のスコア低下に従って同部位の血流低下が起こることが示された。

【結論・考察】 本検討では、AD 患者において CDT のスコアは右上下頭頂小葉の血流に関連することが示された。同部位は視空間知覚および構成能力に関連する領域として知られており、過去の知見と矛盾しない結果と考えられた。

FP1-5

後大脳動脈瘤 (P2 aneurysm) 術中に視覚誘発 電位モニタリングにおいて興味深い変化を 観察した一例

case report : illustrative waveform change of
intraoperative visual evoked potential monitoring in
PCA (P2) fusiform aneurysm treatment

○岡田 麻希、後藤 哲哉、児玉 邦彦、堀内 哲吉、
本郷 一博
信州大学 医学部 脳神経外科

【目的】 術中フラッシュ刺激による視覚誘発電位 (VEP) 測定は、視交差前病変に対しては片側 (眼) 刺激に対する振幅の変化という一定の判定方法があるのに対して、後頭葉病変においては決められた方法がない。今回我々は後大脳動脈瘤直達手術において術中 VEP 波形の変化を認め、術後にこの変化に一致すると考えられる視野障害をきたした症例を経験したので報告する。

【対象と方法】 症例は66歳女性。5年前に未破裂紡錘状後大脳動脈動脈瘤 (P2 fusiform aneurysm) に対して直達術を行っている。その際の術中 VEP モニタリングにおいて、動脈瘤近位側での後大脳動脈閉塞にて視野障害が強く危惧されたため、後大脳動脈の血流を温存させたクリッピング術とした。今回、動脈瘤の再増大が認められた為、破裂予防を目的とし、バイパスを用いたトラッピング術を計画した。後大脳動脈本幹の閉塞では、数分で VEP 波形に変化があったため閉塞を解除した。波形回復後 posterior temporal artery に5分間の一過性閉塞を行ったが、VEP 波形に変化はなかった。同部位に後耳介動脈による端側吻合を開始後15分で VEP 波形の振幅が低下し始めた。計70分の閉塞で徐々に振幅は低下したものの平坦波形にはならなかった。バイパス後、P2の閉塞を行ったところ、VEP のさらなる振幅低下を認めたため、ラッピング術とした。VEP はベースラインより振幅が低下した状態で手術は終了した。術後右後頭葉に脳梗塞を認め、視野検査で左下1/4盲を確認した。

【考察】 今回の posterior temporal artery へのバイパス術では、バイパス前の5分間の一過性閉塞では VEP で変化とらえることは不可能であった。今回は陽性所見を振幅の低下としてとらえたが、どの程度の波形変化がどの程度の視野欠損と一致するのか、他にも、波形変化後どの程度の閉塞時間なら許容されるのか、さらに一次視覚野領域と視放線領域では虚血時間の耐性にどの程度の差があるのかなど、さらなる経験の蓄積が必要である。

FP1-6

海綿静脈洞腫瘍摘出術における眼球運動神経 モニタリング

Direct extraocular muscle nerve monitoring during
removal of cavernous sinus tumors

○田村 郁¹⁾、青柳 傑¹⁾、河野 能久¹⁾、清水 一秀¹⁾、
菅原 貴志¹⁾、萩島 隆浩¹⁾、岸本 誠司²⁾、
大野 喜久郎¹⁾

1) 東京医科歯科大学 脳神経外科、2) 同 頭頸部外科

【目的】 海綿静脈洞内腫瘍の摘出術では、眼筋神経モニタリングが必須である。瞼裂からの電極挿入記録は不安定さから信頼性に問題がある。Dolenc approach での海綿静脈洞内腫瘍摘出に際し、記録電極を頭蓋内で術野から直接外眼筋に装着することにより、簡便かつ信頼性のある眼球運動神経術中モニタリングが行えたので報告する。

【対象と方法】 症例は、Trigeminal schwannoma 2例、Cavernous sinus hemangioma 1例、Giant pituitary adenoma 1例、Juvenile nasopharyngeal angiofibroma 1例の5例である。NIM システムを用い、術野から外直筋、眼瞼挙筋を同定の上、記録電極を直接外眼筋に装着し、術中モニタリングを行った。

【結果】 外直筋のみの電極留置を4例、外直筋と眼瞼挙筋の留置を1例に行った。全例で安定した神経モニタリングが可能であった。Cavernous sinus hemangioma 例では、術前塞栓術により外転障害が出現していたが、モニタリング可能であった。Giant pituitary adenoma 例では動眼神経の同定に有用であったが、術後に神経麻痺を生じ、経過を観察中である。

【結論】 Dolenc approach による海綿静脈洞内腫瘍摘出術において、本方法は手技が簡便で確実にモニタリングが可能である。既成の電極はやや大きく、小さな電極の開発が望ましい。

歴代学術大会

回	会 長	会 期	主 題	特別講演・会長講演・ランチョンセミナー	シンポジウム・ワークショップ・セッション
1	坪川 孝志 (日本大学 脳神経外科)	1995 (6/25)			
2	伊藤 洋 (東京医科大学 脳神経外科)	1996 (6/21)			
3	斎藤 勇 (杏林大学 脳神経外科)	1997 (6/14)		Ross Bullock (Medical Collage of Virginia) "New techniques for multi-modality monitoring of the injured brain: opportunity for therapy"	1) 脳代謝モニタリングと画像診断 2) 術中脳機能モニタリング 3) 術中脳血流・代謝のモニタリング 4) 神経集中治療と脳循環代謝のモニタリング 5) Neurochemical Monitoring の現状と将来
4	関野 宏明 (聖マリアンナ医科大学 脳神経外科)	1998 (6/13)			1) 各種疾患におけるモニタリング 2) 周術期モニタリング 3) マルチモニタリング 4) 低体温療法中のモニタリング
5	長尾 省吾 (香川医科大学 脳神経外科)	1999 (7/3)			1) 脳モニタリングと全身管理 2) Neurochemical Monitoring と画像診断 3) 周術期モニタリング1 (SiO ₂ とマルチモニタリング) 4) 周術期モニタリング2(術中および新しいモニタリング、その他) 5) 脳機能モニタリング
6	寺本 明 (日本医科大学 脳神経外科)	2000 (7/1)		片山容一(日本大学)「脳神経外科領域における頸動脈球酸素飽和度モニタリング: 10年間の経験を振り返って」	1) 周術期における脳循環代謝 2) 脳低温療法と脳モニタリング 3) 脳血管障害と脳代謝モニタリング 4) 集中治療室における脳代謝モニタリング 5) くも膜下出血における neurochemical monitoring
7	畔政 和 (国立循環器病センター 麻酔科)	2001 (7/7)		酒谷 薫(北京日中友好病院)「神経活動の secondary signal として脳循環代謝変化の多様性とそのメカニズム」	1) くも膜下出血 2) 術中モニタリング 3) 新しい脳モニタリング 4) 心臓血管外科手術 5) マルチモニタリング 6) 重症頭部外傷と脳低温療法 7) 近赤外分光法と脳波
8	重森 稔 (久留米大学 脳神経外科)	2002 (7/6)	「何が判り、どう対処するか」	下地恒毅(新潟大学)「全身麻酔の中核神経モニタリングに及ぼす影響」	1) 頭部外傷 2) 術中モニター I 3) 術中モニター II 4) 基礎的研究 5) 脳機能と生理 6) RTD 「何が判り、どう対処するか」
9	福田 悟 (福井医科大学 麻酔・蘇生学)	2003 (7/5)	「脳機能と画像解析」	米倉義晴(福井医科大学)「脳機能イメージングの最近の進歩と展望」	1) 頭部外傷・低体温 2) 術中モニター 3) 脳機能と NIRS 4) 技術・開発 5) 臨床応用
10	小川 武希 (東京慈恵会医科大学 救急部)	2004 (7/25)	「周術期とくに術後急性期からの栄養管理」	古幡 博(東京慈恵会医科大学)「経頭蓋超音波脳血栓溶解療法実現への挑戦」	1) ICU 管理 2) 低体温 3) 術中モニター 4) NIRS
11	古家 仁 (奈良県立医科大学 麻酔科学)	2005 (7/9)	「周術期のモニタリングとその管理法」	垣花泰之(鹿児島大学)「周術期における近赤外線脳酸素モニターの現状と今後」	1) 頭部外傷・低体温 2) 脳循環測定 3) 心臓血管手術 4) 術中モニター

回	会 長	会 期	主 題	特別講演・会長講演・ランチョンセミナー	シンポジウム・ワークショップ・セッション
12	酒 谷 薫 (日本大学 脳神経外科)	2006 (7/15)		岡田英史(慶應義塾大学)「NIRS の問題点とその解決法」	1) NIRS 2) 栄養と脳血管酸素代謝 S3) NIRS の臨床応用とその問題点 S4) 神経・救急領域における NST の意識
13	加 納 龍 彦 (久留米大学 麻酔学)	2007 (6/30)		1) 上野雄文(九州大学)「痛み研究における MRI 神経画像の原理と応用」 2) 太田誠志(聖隷横浜病院)「脳神経外科領域における栄養管理の重要性」	1) 基礎研究・開発 2) 基礎から臨床へ 3) 臨床応用
14	塩 貝 敏 之 (京都武田病院 脳神経外科科学診療科)	2008 (7/5)	1)「脳血管反応性」 2)「免疫栄養」	SL) Marek Czosnyka (University of Cambridge) "Pressure and flow regulation within the brain-facts, myths and missing links" SL) 塩貝敏之(京都武田病院)「経頭蓋 perfusion imaging: 脳血管反応性解析への応用と今後の展望」 LS1) 松田直之(京都大学)「救急・集中治療領域の血糖管理と早期経腸栄養の動向」 LS2) 塚田秀夫(浜松ホトニクス)「PET を用いた分子イメージング法による脳機能計測: 基礎研究から創薬研究へ」	S1)「免疫栄養」 S2)「脳血管反応性」 S3)「脳代謝モニタリングのシンポ」 FP1)「近赤外分光法(NIRS)」 FP2)「脳酸素代謝」 FP3)「脳循環代謝」
15	橋 本 卓 雄 (聖マリアンナ医科大学 脳神経外科)	2009 (7/25)	「周術期の安全性を求めて」	SL) 渡辺英寿(自治医科大学脳神経外科)「光トポグラフィーによる脳機能モニタリング」 LS) 畑澤 順(大阪大学医学部 核医学講座)「Molecular Neuroimaging の臨床応用への展望」	S1) 血管内手術におけるモニタリング S2) 重症頭部外傷急性期のモニタリング
16	横 田 裕 行 (日本医科大学 救急医学)	2010 (7/10)	「多様化するモニタリングと周術期管理への挑戦」	SL) 黒田泰弘(香川大学医学部附属病院救命救急センター)「神経腰中治療におけるマイクロダイアリシス」 LS) 磯谷英二(東京医科歯科大学医学部附属病院救命救急センター)「くも膜下出血における循環動態モニタリングの意義 —triple H therapy は必要か?—	S) 多様化するモニタリングと周術期管理への挑戦 FP1) 集中治療 FP2) 術中モニタリング① FP3) 術中モニタリング② FP3) 脳蘇生・脳死関連 FP5) NIRS 関連
17	片 山 容 一 (日本大学 脳神経外科)	2011 (10/10 - 24) BRAIN EDEMA 2011 と同時開催	「BRAIN EDEMA の現在と未来」	SL) Eng H. Lo "Neurovascular Mechanisms in Stroke Injury and Repair" SL) M Ross Bullock "Pathomechanisms and Therapy Implications for Tost TCI brain Edema"	S) Neuroimaging & Monitoring, Stem cell, BBB, Ischemia, Trauma, others
18	藤 木 稔 (大分大学 脳神経外科)	2012 (7/14)	「脳神経モニタリングの近未来」	SL) 片山容一(日本大学脳神経外科)「運動誘発電位の術中モニタリング」	S1) 術中・周術期の脳循環代謝・機能評価 S2) 視覚モニタリングの近未来 S3) 言語モニタリングの近未来 S4) 運動機能モニタリングの近未来

事務局

大分大学医学部 脳神経外科学

大場 寛、久保 毅

〒879-5593 大分県由布市挾間町医大ヶ丘1-1

TEL: 097-586-5862

FAX: 097-586-5869

E-mail: nogeka@oita-u.ac.jp
